

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-334123

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F 1	技術表示箇所
G 0 9 G	3/36			
G 0 2 F	1/133	5 7 5		

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平6-151530

(22) 出願日 平成6年(1994)6月8日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 神尾 知巳

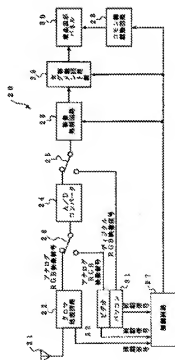
東京都八王子市石川町2351番地5 カシオ
計算機株式会社八王子研究所内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 1つの画面内で階調変化の度合いが異なっても、歪のない表示を行う液晶表示装置を提供することを目的としている。

【構成】 比較・演算回路62は後フレーム映像データNEWと前フレーム映像データOLDを画素毎に比較演算し、演算結果が画映像データの階調が大きく変化していないと判定回路63が判定すると、前フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDをROM64に出力し、その階調が大きく変化していると判断すると、後フレーム映像データNEWをデータ変換回路65に出力する。ROM64は現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDから中間調程度の変化に適応的な最適応答時間を得る新映像データNOWをデータ変換回路65に出力する。データ変換回路65は判定回路63又はROM64からの新映像データNOWをデータ変換し、この変換結果に基づいてセグメント駆動回路29が液晶表示パネル30を表示駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】映像信号の1フィールド中に所定回数画面走査する液晶表示装置において、

現在の表示対象である現在画面表示階調データを中心として、少なくともその前後の画面表示階調データを比較し、当該比較結果に応じて今回画面表示階調データを生じ、該今回画面表示階調データに基づいて、階調表示を行うことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記液晶表示装置は、

前記前画面表示階調データと前記後画面表示階調データとを読み込み、該前画面表示階調データと該後画面表示階調データを比較する第1の比較手段と、

前記前画面表示階調データと前記現在画面表示階調データとを読み込み、該前画面表示階調データと該現在画面表示階調データを比較する第2の比較手段と、を、さらに備えたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記液晶表示装置は、

前記第1の比較手段によって得られた階調差が所定値Aを超えた場合、前記後画面表示階調データの階調値に定数Cを積算し、該積算値と所定値Eとを比較する第1の演算手段と、

前記第2の比較手段によって得られた階調差が所定値Bを超えた場合は、前記現在画面表示階調データの階調値に定数Dを積算する第2の演算手段と、を、さらに備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記液晶表示装置は、

前記第1の演算手段によって得られた前記積算値が前記所定値Eを超えた場合、前記後画面表示階調データの階調値と前記定数Cの積算値Fを第1の新画面表示階調データとして記憶する第1の記憶手段と、

前記第2の演算手段によって得られた前記現在画面表示階調データの階調値と前記定数Dの積算値Gと、前記第2の比較手段によって比較した階調差が前記所定値Bを超えなかった場合は、前記現在画面表示階調データを第2の新画面表示階調データとして記憶する第2の記憶手段と、を、さらに備えたことを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】前記第2の新画面表示階調データは、

前記第1の新画面表示階調データに対して1フレーム遅延して記憶されることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】前記液晶表示装置は、

前記第1の新画面表示階調データと前記第2の新画面表示階調データを今回画面表示階調データとして採用して液晶表示駆動させる選択手段を、さらに備えたことを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】前記第1の比較手段は、

前記前画面表示階調データと前記後画面表示階調データをアドレスとし、第1の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成され、前記第2の比較手段は、前記現在画面表示階調データと前記前画面表示階調データをアドレスとし、第2の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成されていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶は、駆動電圧が印加されてから当該駆動電圧に対応する表示状態となるまでに一定の時間を要し、この応答時間は、液晶がTNであるか、STNであるか、等の液晶の種類や液晶セルの間隔等によって異なる。

【0003】 この応答時間は、フィールドによってその階調度が大きく変る場合等に、表示画面に歪が発生し、表示品質が低下する。

【0004】 そこで、従来、この応答時間を考慮した液晶駆動を行う液晶表示装置が提案されている。

【0005】 このような従来の液晶表示装置は、例えば、図7に示すように、映像データを1フレーム分記憶する2個のメモリ1、2と、この2個のメモリ1とメモリ2を切り換え及び書き込み及び読み出しを行わせるスイッチ3、4、5、6、と、比較回路7と、からなる映像処理回路8を備えており、この従来の液晶表示装置は、複数フレームで1フィールドを表示する場合に、この映像処理回路8により、現在のフレームの映像データNOW（以下、現フレーム映像データNOWという。）と現在フレームより1フレーム前の映像データOLD（以下、前フレーム映像データOLDという。）とを比較して、その比較結果に基づいて液晶を駆動するための新たな現在フレームの映像データNNOW（以下、新映像データNNOWという。）を生じさせる。

【0006】 すなわち、映像処理回路8には、順次1フレーム分の現フレーム映像データNOWが入力され、メモリ1及びメモリ2は、1フレーム分の映像データを記憶する容量を有している。スイッチ3とスイッチ4は、フレーム毎に交互にオン/オフし、スイッチ5とスイッチ6は、フレーム毎に交互にオン/オフするとともに、スイッチ3がオンするときは、スイッチ6がオンし、スイッチ4がオンするときは、スイッチ5がオンする。

【0007】 上記現フレーム映像データNOWは、比較回路7に入力されるとともに、スイッチ3とスイッチ4

を介してメモリ1及びメモリ2に入力され、このスイッチ3とスイッチ4とが上述のように、フレーム毎に交互にオン/オフするので、メモリ1とメモリ2には、フレーム毎に1フレーム分の現フレーム映像データNOWが書き込まれる。そして、メモリ1及びメモリ2にフレーム毎に書き込まれた現フレーム映像データNOWは、次のフレームで、読み出され、スイッチ5及びスイッチ6を介して比較回路7に前フレーム映像データOLDとして出力される。

【0008】比較回路7には、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDが入力され、比較回路7は、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDを比較して、その比較結果に対応した映像データを新映像データNNOWとして出力する。

【0009】この比較回路7の出力する新映像データNNOWを用いて液晶表示パネルの表示駆動を行う。

【0010】そして、上記比較回路7は、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDをアドレスとする新映像データNNOWのデータを格納したROM(Read Only Memory)が用いられており、このROM内のデータは、フレーム毎の映像データの階調の変化に応じて、当該階調の変化に最も適切な液晶の応答時間がえられる駆動電圧を液晶に印加するに最適な映像データを新映像データNNOWとして与えるものである。

【0011】すなわち、いま、現フレーム映像データNOWの画素データを a_i 、前フレーム映像データOLDの画素データを a_{i-1} 、新映像データNNOWの画素データを a_n としたとき、次式で与えられる新映像データNNOWが、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDをアドレスとするデータテーブルとして、ROM内に格納されている。

【0012】
$$a_n = a_i + K(a_i - a_{i-1}) \cdots \cdots (1)$$
但し、Kは、定数であり、適切な新映像データNNOWを得るために実験等により設定されるものである。

【0013】また、 $a_n > 100\%$ のときには、 $a_n = 100\%$ が設定され、 $a_n < 0\%$ のときには、 $a_n = 0\%$ が設定される。

【0014】このようにROM内には、上記(1)式で与えられる新映像データNNOWが現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDをアドレスとするデータテーブルの形で格納され、上記(1)式で定数Kは、上述のように、実験等により設定されるが、これは、液晶の応答時間を考慮して、階調が変化する場合に液晶表示パネルの全ての画素を適切な応答時間で表示駆動するために、設定される。

【0015】すなわち、図8に示すように、フレーム1から順次フレーム毎に、例えば、同じ値の駆動電圧を印加した場合、液晶は、累積応答特性を有しており、図9に示すように、同じ駆動電圧を印加し続けると、その液

晶の輝度は、徐々に上昇する。そして、図10に示すように、同じく同電圧を印加することにより、当該液晶は、時間の経過に伴って、輝度が上昇する。

【0016】また、例えば、図11に示すように、フレーム2の階調がフレーム1の階調より高いとき、フレーム2の階調に対応した駆動電圧を印加すると、液晶の応答時間が原因で、図11に輝度曲線aで示すように、フレーム2において映像データの階調(輝度)に適切な応答時間内で上昇しない結果となる。また、この応答時間を考慮し過ぎて、高過ぎる駆動電圧を印加すると、図11に輝度曲線bで示すように、オーバースhootが発生し、適切な表示駆動を行うことができない。

【0017】そして、液晶の種類や液晶セルの間隔等を考慮した駆動電圧を印加すると、図11に輝度曲線cで示すように、フレーム2の階調に適切な応答時間で液晶を駆動させて、最適スピードで駆動することができる。

【0018】そこで、上記液晶の累積応答現象と最適スピードとを、現在フレームと前フレームの2つのフレーム間で画素データを考慮して、上記(1)式の定数Kが設定されている。

【0019】したがって、フレーム間で階調値が変化する場合、上記映像処理回路8において、前フレーム映像データOLDと現フレーム映像データNOWを比較して、新映像データNNOWを生成し、この新映像データNNOWに基づいて液晶表示パネルを表示駆動することにより、液晶の累積応答現象と最適スピードを考慮した表示を行うことができる。

【0020】【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の液晶表示装置にあっては、前フレーム映像データOLDと現フレーム映像データNOWのみを比較し、比較結果の新映像データNNOWが100%を超えると、100%の新映像データNNOW、すなわち、現フレーム映像データNOWを新映像データNNOWとして出力し、また、比較結果の新映像データNNOWが0%を下回ると、0%の新映像データNNOW、すなわち、現フレーム映像データNOWを新映像データNNOWとして出力するようになっていたため、フレーム間の階調変化が中間階調の範囲で取っているときには、液晶の適切な応答速度を確保して、良好な表示品質を実現することができるが、フレーム間の階調変化が、例えば、白の100%階調から黒の0%階調に変化するときや、逆に、黒の0%階調から白の100%階調に変化するときには、適切に駆動速度(最適スピード)を得ることができず、表示画面に歪が発生して、表示品質が悪化するという問題があった。

【0021】例えば、図12に示すように、画面10において、100%階調(白)の領域Aと、50%階調(中間階調)の領域Bが、0%階調のバック領域C内にあ

り、この領域Aと領域Bが、図12中矢印で示すように、右方向に移動する場合、領域Aとバック領域Cとの境界にある画素aは、0%階調から100%階調まで上昇する必要があり、領域Bとバック領域Cとの境界にある画素bは、0%階調から50%階調まで上昇する必要がある。

【0022】ところが、従来の液晶表示装置の映像処理回路8では、上述のように、前フレーム映像データOLDと現フレーム映像データNOWとを比較して、その比較結果である新映像データNNOWの階調が100%以上である、100%階調の新映像データNNOWを出し、比較結果が100%に達しないときには、比較結果により得た新映像データNNOWを出力するようになっていたため、0%階調から100%階調に上昇する画素aでは、図13に応答曲線aで示すように、3フレーム目から階調度が上昇し始めて、4フレーム目では、約30%階調、5フレーム目では、約70%階調、6フレーム目で、目標の100%階調となり、0%階調から50%階調に上昇する画素bでは、図13に応答曲線bで示すように、3フレーム目から階調度が上昇し始めて、4フレーム目では、約30%階調に、5フレーム目で、目標の50%階調となる。

【0023】なお、図13は、画素a及び画素bが、3フレーム目で0%階調からそれぞれ100%階調及び50%階調の表示タイミングになる場合について示しており、また、図13中応答曲線cは、上述した映像処理回路8を用いた通常の液晶表示装置による場合の階調変化を示している。また、図13中印は、画素aの各フレームでの表示すべき階調を示しており、図13中×印は、画素bの各フレームでの表示すべき階調を示している。

【0024】このように、従来の液晶表示装置の映像処理回路8では、階調度の変化が中間調程度のほど大きくないときには、応答速度を向上させて適切な表示を行うことができるが、階調度が0%階調から100%階調まで変化するように、階調度の変化が大きいときには、充分な応答速度を得ることができず、図12に示したように、これらの階調度の変化が大きい領域と階調度の変化が小さい領域が1画面内にあるときには、応答速度の変化がそのまま画面の歪となって現れ、表示品質が悪化する。

【0025】そこで、本発明は、上記表情に鑑みてなされたもので、階調度の変化の度合いが異なっても、同じ最速の応答速度で液晶を表示駆動して、歪のない表示品質の良好な液晶表示装置を提供することを目的としている。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、映像信号の1フィールド中に所定回数画面走査する液晶表示装置において、現在の表示対象である現在画面

表示階調データを中心として、少なくともその前後の画面表示階調データを比較し、当該比較結果に応じて今回画面表示階調データを生成し、該今回画面表示階調データに基づいて、階調表示を行うことにより、上記目的を達成している。

【0027】この場合、例えば、請求項2に記載するように、前記液晶表示装置は、前記前画面表示階調データと前記後画面表示階調データとを読み込み、該前画面表示階調データと該後画面表示階調データと比較する第1の比較手段と、前記前画面表示階調データと前記現在画面表示階調データとを読み込み、該前画面表示階調データと該現在画面表示階調データと比較する第2の比較手段と、を、さらに備えていてもよい。

【0028】また、例えば、請求項3に記載するように、前記液晶表示装置は、前記第1の比較手段によって得られた階調差が所定値Aを超えた場合、前記後画面表示階調データの階調値に定数Cを積算し、該積算値と所定値Eとを比較する第1の演算手段と、前記第2の比較手段によって得られた階調差が所定値Bを超えた場合は、前記現在画面表示階調データの階調値に定数Cを積算する第2の演算手段と、を、さらに備えていてもよい。

【0029】さらに、例えば、請求項4に記載するように、前記液晶表示装置は、前記第1の演算手段によって得られた前記積算値が前記所定値Eを超えた場合、前記後画面表示階調データの階調値と前記定数Cの積算値Fを第1の新画面表示階調データとして記憶する第1の記憶手段と、前記第2の演算手段によって得られた前記現在画面表示階調データの階調値と前記定数Cの積算値Gと、前記第2の比較手段によって比較した階調差が前記所定値Bを超えなかった場合は、前記現在画面表示階調データを第2の新画面表示階調データとして記憶する第2の記憶手段と、を、さらに備えていてもよい。

【0030】また、前記第2の新画面表示階調データは、例えば、請求項5に記載するように、前記第1の新画面表示階調データに対して1フレーム遅延して記憶されるものであってもよい。

【0031】さらに、例えば、請求項6に記載するように、前記液晶表示装置は、前記第1の新画面表示階調データと前記第2の新画面表示階調データを今回画面表示階調データとして採用して液晶表示駆動させる選択手段と、を、さらに備えていてもよい。

【0032】また、例えば、請求項7に記載するように、前記第1の比較手段は、前記前画面表示階調データと前記後画面表示階調データをアドレスとし、第1の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成され、前記第2の比較手段は、前記現在画面表示階調データと前記前画面表示階調データをアドレスとし、第2の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成されていてもよい。

【0033】

【作用】本発明の液晶表示装置によれば、映像信号の1フィールド中に所定回数画面走査する際に、現在の表示対象である現在画面表示階調データを中心として、少なくともその前後の画面表示階調データを比較し、当該比較結果に応じて今回画面表示階調データを生成して、後今回画面表示階調データに基づいて、階調表示を行っている、少なくとも3画面の表示データの変化に対応した階調表示を行うことができ、液晶の応答時間を十分に考慮した階調表示を行うことができる。その結果、歪のない画面表示を行うことができ、表示品質を向上させることができる。

【0034】この場合、例えば、請求項2に記載するように、第1の比較手段により、前画面表示階調データと後画面表示階調データとを読み込んで、該前画面表示階調データと該後画面表示階調データを比較し、第2の比較手段により、前画面表示階調データと現在画面表示階調データとを読み込んで、該前画面表示階調データと該現在画面表示階調データを比較すると、簡単な回路で、3つの画面表示階調データを適切に、かつ、速やかに比較することができる。

【0035】また、例えば、請求項3に記載するように、第1の演算手段により、第1の比較手段によって得られた階調差が所定値Aを超えた場合、後画面表示データの階調値に定数Cを積算して、該積算値と所定値Bとを比較し、第2の演算手段により、第2の比較手段によって得られた階調差が所定値Bを超えた場合は、現在画面表示階調データの階調値に定数Dを積算するようにすると、前画面表示階調データと後画面表示階調データとが、大きく階調変化する場合に、液晶の応答時間をより一層考慮した階調表示を行うことができるとともに、中間調程度の階調変化において、当該階調変化に応じた液晶の応答時間を考慮した階調表示を行うことができ、より一層歪のない画面表示を行うことができる。

【0036】さらに、例えば、請求項4に記載するように、第1の演算手段によって得られた前記積算値が前記所定値Aを超えた場合、前記後画面表示階調データの階調値と前記定数Cの積算値Fを第1の新画面表示階調データとして第1の記憶手段に記憶し、第2の演算手段によって得られた前記現在画面表示階調データの階調値と前記定数Dの積算値Gと、前記第2の比較手段によって比較した階調差が前記所定値Bを超えなかった場合は、前記現在画面表示階調データを第2の新画面表示階調データとして第2の記憶手段に記憶するようにすると、前画面表示階調データと後画面表示階調データとが、大きく階調変化する場合に、後画面表示階調データに基づいて階調表示し、また、現在画面表示階調データと前画面表示階調データとが、大きく階調変化する場合に、現在画面表示階調データに基づいて階調表示を行うことができ、液晶の応答時間をより一層考慮した階調表示を行う

ことができるとともに、中間調程度の階調変化において、当該階調変化に応じた液晶の応答時間を考慮した階調表示を行うことができ、より一層歪のない画面表示を行うことができる。

【0037】また、例えば、請求項5に記載するように、前記第2の新画面表示データを、前記第1の新画面表示データに対して1フレーム遅延して記憶するようにすると、フレーム単位で適切に階調を調整することができる。

【0038】さらに、例えば、請求項6に記載するように、液晶表示装置が、前記第1の新画面表示階調データと前記第2の新画面表示階調データを今回画面表示階調データとして採用し、液晶表示駆動させる選択手段を備えるようにすると、選択手段により、階調変化に応じて新画面表示階調データを選択でき、簡単な回路で、適切な階調表示を行うことができる。

【0039】また、例えば、請求項7に記載するように、第1の比較手段を、前画面表示階調データと後画面表示階調データをアドレスとし、第1の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成し、第2の比較手段を、現在画面表示階調データと前画面表示階調データをアドレスとし、第2の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成すると、第1及び第2の新画面表示階調データを、高速に、かつ安価な回路構成で生成することができる。

【0040】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図を参照して説明する。

【0041】図1～図6は、本発明の液晶表示装置の一実施例を示す図であり、本実施例は、液晶テレビ装置に適用したものである。

【0042】まず、本実施例の構成を説明する。

【0043】図1は、本発明の一実施例の液晶表示装置を適用した液晶テレビ装置20の全体ブロック構成図であり、液晶テレビ装置20は、アンテナ21、クロマ処理回路22、スイッチ23、A/Dコンバータ24、スイッチ25、映像処理回路26、制御回路27、モーション検出回路28、セグメント駆動回路29及び液晶表示パネル30等を備えている。

【0044】この液晶テレビ装置20には、デジタルのRGB映像信号を出力する映像機器、例えば、パーソナルコンピュータ(パソコン)31や、アナログのRGB映像信号を出力する映像機器、例えば、ビデオ装置(ビデオ)32を接続することができ、パーソナルコンピュータ31の映像出力端子は、スイッチ25に、ビデオ装置32の映像出力端子は、スイッチ23に接続される。また、パーソナルコンピュータ31及びビデオ装置32は、それぞれ同期信号を制御回路27に出力する。

【0045】アンテナ21は、テレビ電波を受信して、受信電波をクロマ処理回路22に供給する。

【0046】クロマ処理回路22は、同調回路やテレビリニア回路等を備え、その同調回路で、制御回路27から入力されるチューニング信号に応じて指定のチャンネルを選択して、アンテナ21から供給される所望のテレビ放送電波を中間周波信号に変換する。また、クロマ処理回路22は、そのテレビリニア回路で、その同調回路から入力される中間周波信号を増幅した後、A/F/T検波したり、映像検波を行ってアナログのRGB画像信号を取り出し、さらに、このアナログのRGB画像信号を増幅した後、スイッチ23を介してA/Dコンバータ24に出力する。さらに、クロマ処理回路22は、映像信号から同期信号を取り出し、制御回路27に出力する。

【0047】なお、クロマ処理回路22で分離された音声信号は、図外の音声回路に送られ、音声回路で、音声検波されて低周波信号に変換された後、増幅回路やスピーカ（図略）を介して音声出力される。

【0048】スイッチ23は、クロマ処理回路22とビデオ装置32とを切り換えてA/Dコンバータ24に接続し、クロマ処理回路22からのアナログRGB映像信号とビデオ装置32からのアナログRGB映像信号とを択一的に選択して、A/Dコンバータ24に出力する。

【0049】A/Dコンバータ24は、クロマ処理回路22あるいはビデオ装置32から入力されるアナログRGB映像信号を制御回路27から入力されるタイミング信号に基づいてA/D（アナログ/デジタル）変換し、スイッチ25を介して映像処理回路26に出力する。

【0050】スイッチ25は、A/Dコンバータ24とパーソナルコンピュータ31とを切り換えて映像処理回路26に接続し、A/Dコンバータ24からのデジタルRGB映像信号とパーソナルコンピュータ31からのデジタルRGB映像信号とを択一的に選択して、映像処理回路26に出力する。

【0051】この映像処理回路26に入力されるデジタルRGB映像信号は、所定ビット構成の並列の映像信号である。

【0052】制御回路27は、クロマ処理回路22、あるいはパーソナルコンピュータ31、またはビデオ装置32から入力される同期信号から各種制御信号、例えば、水平方向表示制御信号、垂直方向表示制御信号及び各種タイミング信号等を生じ、映像処理回路26、コモン駆動回路28及びセグメント駆動回路29に出力する。また、制御回路27は、後述する映像処理回路26の動作を制御する各種制御信号を生成して、映像処理回路26に出力する。

【0053】液晶表示パネル30は、一対の透明ガラス基板間に液晶が封入され、この一対の透明ガラス基板の相対向する面に複数のコモンラインとセグメントラインがマトリックス状に形成されている。

【0054】コモン駆動回路28は、制御回路27から入力される垂直方向表示制御信号に基づいて図示しな

い電源線から供給される電流からコモン駆動信号を生成して、液晶表示パネル30のコモンラインに供給し、液晶表示パネル30のコモンラインを順次選択走査する。

【0055】セグメント駆動回路29は、後述する映像処理回路26から供給される映像データに対応する表示駆動信号を生成し、制御回路27から供給される水平方向表示制御信号に基づいて液晶表示パネル30に供給して、液晶表示パネル30を駆動する。

【0056】前記映像処理回路26は、図2に示すように、3個のメモリ41、42、43と、9個の3ステートバッファ44、45、46、47、48、49、50、51、52からなるデータ調整回路53及び比較回路54等を備えており、上記スイッチ25を介して現在の表示対象であるフレームの1つ先の並列のデジタルRGB映像信号（以下、後フレーム映像データNEWという。）がバスラインBUSを介して入力される。

【0057】このバスラインBUSは、それぞれ3ステートバッファ44、45、46を介してメモリ41、42、43のデータ入力端子に接続されている。

【0058】3ステートバッファ44、45、46には、それぞれ書込信号WE1、WE2、WE3が入力されており、3ステートバッファ44、45、46は、それぞれ「1」（ハイ）の書込信号WE1、WE2、WE3が入力されると、開成して、バスラインBUSの後フレーム映像データNEWをメモリ41、42、43に出力し、「0」（ロー）の書込信号WE1、WE2、WE3が入力されると、閉成する。

【0059】メモリ41、42、43のデータ入力端子には、上記3ステートバッファ44、45、46が接続されている他に、3ステートバッファ47、48、49及び3ステートバッファ50、51、52がそれぞれ接続されている。

【0060】すなわち、メモリ41のデータ入力端子には、3ステートバッファ44、3ステートバッファ47及び3ステートバッファ50が、メモリ42のデータ入力端子には、3ステートバッファ45、3ステートバッファ48及び3ステートバッファ51が、そして、メモリ43のデータ入力端子には、3ステートバッファ46、3ステートバッファ49及び3ステートバッファ52が、それぞれ接続されている。

【0061】3ステートバッファ47には、書込信号WE2が、3ステートバッファ48には、書込信号WE3が、3ステートバッファ49には、書込信号WE1が、また、3ステートバッファ50には、書込信号WE3が、3ステートバッファ51には、書込信号WE1が、3ステートバッファ52には、書込信号WE2がそれぞれ入力されている。

【0062】そして、3ステートバッファ47、48、49は、それぞれその入力されている書込信号WE1、WE2、WE3が、「1」のときに開成して、メモリ4

1、42、43に記憶されている後フレーム映像データNEWを現フレーム映像データNOWとして比較回路54に出力する。

【0063】3ステートバッファ50、51、52は、それぞれその入力されている書込信号WE1、WE2、WE3が、「1」のときに開成して、メモリ41、42、43に記憶されている後フレーム映像データNEWを前フレーム映像データOLDとして比較回路54に出力する。

【0064】メモリ41、42、43は、RAM(Random Access Memory)等で形成され、それぞれ1フレーム分のデジタルRGB映像信号を記憶する容量を有している。

【0065】メモリ41、42、43には、上記制御回路27からアドレスが入力され、3ステートバッファ44、45、46を介して入力される後フレーム映像データNEWが当該アドレス指定に応じて書き込まれ、また、当該アドレス指定に応じて読み出される。

【0066】メモリ41、42、43は、それぞれ制御回路27から書込信号WE1、WE2、WE3が入力されるとともに、読出信号OE1、OE2、OE3が入力され、メモリ41、42、43は、それぞれ「1」の書込信号WE1、WE2、WE3が入力されると、後フレーム映像データNEWの書込動作を行い、「1」の読出信号OE1、OE2、OE3が入力されると、記憶している後フレーム映像データNEWの読出動作を行う。

【0067】この読み出された後フレーム映像データNEWが、3ステートバッファ47、48、49を介して現フレーム映像データNOWとして比較回路54に出力され、また、3ステートバッファ50、51、52を介して前フレーム映像データOLDとして比較回路54に出力される。

【0068】比較回路54は、図3に示すように、記憶保持回路61、比較・演算回路62、判定回路63、ROM(Read Only Memory)64及びデータ変換回路65を備えており、記憶保持回路61に上記データ調整回路53からの後フレーム映像データNEW、現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDが入力される。

【0069】記憶保持回路61は、前記データ調整回路53から入力される後フレーム映像データNEW、現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDを一息保持した後、比較・演算回路62に出力し、比較・演算回路62は、入力される後フレーム映像データNEWと前フレーム映像データOLDを式(1)に基づいて各フレームの対応する画素毎に比較演算して、その演算結果を上記後フレーム映像データNEW、現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDとともに判定回路63に出力する。

【0070】すなわち、いま、後フレーム映像データN

EWの画素データを、 a_{n+1} 、前フレーム映像データOLDの画素データを、 a_{n-1} 、新仮映像データKNOWの画素データを、 a_{n+2} としたとき、次式により画素データ a_{n+2} を比較演算により算出する。

【0071】

$$a_{n+2} = a_{n+1} + K(a_{n+1} - a_{n-1}) \cdots (2)$$
但し、Kは、定数であり、適切な新仮映像データKNOWを得るために実験により設定されるものであり、 $0 \leq K \leq 3$ の間に設定される。

【0072】比較・演算回路62は、上記(2)式の比較演算処理を画素毎に行い、その演算結果と、後フレーム映像データNEW、現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDを判定回路63に出力し、判定回路63は、比較・演算回路62の演算結果が、式(2)を満足するかどうか判定する。

【0073】 $a_{n+2} < -100\% < L \cdots (3)$
 $a_{n+2} < -L \cdots (4)$

但し、Lは、定数であり、実験等により、 $0 \leq L \leq 300$ の間に、適宜設定される。

【0074】すなわち、比較・演算回路62で、前フレーム映像データOLDと後フレーム映像データNEWとの階調の変化度合いを比較・演算し、この階調の変化が、例えば、0%から100%に変化するよう、低階調から高階調に大きく変化(式(3)に対応する変化)しているか、あるいは、100%から0%に変化するよう、高階調から低階調に大きく変化(式(4)に対応する変化)しているか、を判定回路63で判定する。

【0075】判定回路63は、比較・演算回路62の比較演算結果が上記式(3)を満足するときは、100%階調の映像データを、画素データ a_{n+2} として、すなわち、新映像データNNOWの画素データとしてデータ変換回路65に出力し、比較・演算回路62の比較演算結果が上記式(4)を満足するときには、0%階調の映像データを、画素データ a_{n+2} として、すなわち、新映像データNNOWの画素データとしてデータ変換回路65に出力する。

【0076】具体的には、判定回路63は、比較・演算回路62の比較演算結果が上記式(3)あるいは式(4)を満足するときは、比較・演算回路62から比較演算結果とともに入力される後フレーム映像データNEWの当該画素データを、新映像データNNOWの当該画素データとして現在表示対象である現フレーム映像データNOWの当該画素データのタイミングでデータ変換回路65に出力する。

【0077】また、判定回路63は、比較・演算回路62の比較演算結果が上記式(3)及び式(4)のいずれをも満足しないときには、階調は、大きく変化しないと判断して、比較・演算回路62から入力される現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDを当該画素データとしてROM64に出力する。

【0078】ROM64は、図7に示した従来の比較回路7で用いられているROMと同様に、上記式(1)を満足する新映像データNOWを、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDをアドレスとするデータテーブルとして記憶しており、また、上記従来例と同様に、式(1)で、 $a_n < 0\%$ のときには、 $a_n = 0\%$ とし、 $a_n > 100\%$ のときには、 $a_n = 100\%$ とする。

【0079】すなわち、ROM64は、階調変化が中間調程度の变化のときには、適切な展延応答時間を得ることのできる新映像データNOWの画素データをデータ変換回路65に出力する。

【0080】データ変換回路65は、判定回路63あるいはROM64から入力されるRGBの映像データをそれぞれ階調データに変換するとともに、パラレルデータをシリアルデータに変換し、また、液晶表示パネル30の駆動方式、例えば、1コモンラインずつ走査駆動するか、2コモンラインずつ走査駆動するか等の駆動方式等に応じてデータの開引き処理等のデータ処理を行う。データ変換回路65は、このようにして生成した階調データをセグメント側駆動回路29に出力する。

【0081】上記記憶保持回路61、比較・演算回路62、判定回路63、ROM64及びデータ変換回路65は、制御回路27から入力されるタイミング信号に基づいて、フレーム毎に、また、当該フレームの画素毎にタイミングを取りつつ上記処理を行う。特に、比較・演算回路62、判定回路63、ROM64及びデータ変換回路65は、各フレームの画素毎に制御回路27からのタイミング信号に基づいて同期して処理を行う。

【0082】そして、セグメント側駆動回路29は、上述のように、データ変換回路65から入力される階調データに対応したセグメント駆動信号を生成して、制御回路27から入力される水平表示制御信号に基づいて液晶表示パネル30の各セグメントラインに出力する。

【0083】また、液晶テレビ装置20には、上述のように、パーソナルコンピュータ31やビデオ装置32を接続することができ、パーソナルコンピュータ31を接続するときには、スイッチ25をパーソナルコンピュータ31側に切り換えて、パーソナルコンピュータ31から出力されるデジタルRGB映像信号を映像処理回路26に入力する。また、ビデオ装置32を接続するときには、スイッチ25をビデオ装置32側に切り換えて、ビデオ装置32から出力されるアナログRGB映像信号をA/Dコンバータ24に入力して、A/Dコンバータ24でデジタル映像に変換した後、スイッチ25を介して、映像処理回路26に出力する。

【0084】次に、本実施例の動作を説明する。

【0085】液晶テレビ装置20は、受信電波からクロマ処理回路22でアナログRGB映像信号を取り出し、スイッチ23を介してA/Dコンバータ24に送り、A

/Dコンバータ24でデジタルRGB映像信号に変換した後、スイッチ25を介して映像処理回路26に供給する。

【0086】また、クロマ処理回路22は、受信電波から同期信号を分離して、制御回路27に出力し、制御回路27は、この同期信号から液晶表示パネル30を表示駆動するのに必要な各種制御信号を生成して、コモン側駆動回路28及びセグメント側駆動回路29に出力するとともに、映像処理回路26の制御に必要な各種制御信号、例えば、書込信号WE1、WE2、WE3、読出信号OE1、OE2、OE3等を生成して、映像処理回路26に出力する。

【0087】そして、映像処理回路26は、図2に示したように、3つのメモリ41、42、43に、書込信号WE1、WE2、WE3、読出信号OE1、OE2、OE3に基づいて、フレーム毎に入力されるデジタルRGB映像信号を、順次、後フレーム映像データNEWとして書き込み、また、書き込んだ後フレーム映像データNEWを現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDとして読み出して、比較回路54に出力する。そして、比較回路54には、順次入力されるデジタルRGB映像信号が後フレーム映像データNEWとして入力される。

【0088】すなわち、制御回路27から入力される読出信号OE1、OE2、OE3は、図4に示すように、読出信号OE1、読出信号OE2、読出信号OE3の順で、1フレームずつずれて、1フレームの期間「0」となり、次の2フレームの期間「1」となる信号であり、また、書込信号WE1、WE2、WE3は、書込信号WE1、書込信号WE2、書込信号WE3の順で、1フレームずつずれて、1フレームの期間「1」となり、次の2フレームの期間「0」となる信号である。

【0089】そして、図2に示した3ステートバッファ44～45は、それぞれ書込信号WE1～WE3が「1」のとき、開成し、「0」のとき、閉成する。また、各メモリ41、42、43は、それぞれ書込信号WE1、WE2、WE3が「1」のとき、後フレーム映像データNEWの書込動作を行い、読出信号OE1、OE2、OE3が「1」のとき、読出動作を行うので、いま、図4に示すように、第1フレームで書込信号WE1が「1」、読出信号OE1が「0」の信号パターンで書込信号WE1、WE2、WE3及び読出信号OE1、OE2、OE3が制御回路27から入力されると、図4に示すように、第1フレームで、メモリ41に後フレーム映像データNEWが書き込まれ、第2フレームで、メモリ41に書き込まれた後フレーム映像データNEWが、現フレーム映像データNOWとして読み出されて、比較回路54に出力される。また、この第2フレームで、新たに入力されるデジタルRGB映像信号がメモリ42に後フレーム映像データNEWとして書き込まれる。

【0090】第3フレームでは、メモリ41内の上記後フレーム映像データNEWが、読み出されて前フレーム映像データOLDとして比較回路54に出力されるとともに、メモリ42内の上記後フレーム映像データNEWが、読み出されて現フレーム映像データNOWとして比較回路54に出力され、さらに、メモリ43にこのときバスラインBUSに入力されている映像信号が後フレーム映像データNEWとしてメモリ43に書き込まれる。

【0091】この第3フレームで始めて後フレーム映像データNEW、現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDが同タイミングで比較回路54に

入力される。
【0092】以下、同様に、順次フレームが進行する毎に、メモリ41、42、43に順次そのフレームの映像信号が後フレーム映像データNEWとして書き込まれるとともに、1フレーム前に書き込まれた後フレーム映像データNEWが、現フレーム映像データNOWとして読み出されて、比較回路54に出力されるとともに、2フレーム前に書き込まれた後フレーム映像データNEWが、前フレーム映像データOLDとして読み出されて、比較回路54に出力される。

【0093】このようにして比較回路54に後フレーム映像データNEW、現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDが入力されると、比較回路54は、これらの各映像信号をその記憶保持回路61を介して比較・演算回路62に入力し、比較・演算回路62で、図4の下部に示すように、後フレーム映像データNEWと前フレーム映像データOLDについて、上記(2)式に対応する演算処理を行い、その演算結果を、後フレーム映像データNEW、現フレーム映像データNOW及び前フレーム映像データOLDとともに判定回路63に出力する。

【0094】この演算結果は、式(2)からも分かるように、後フレーム映像データNEWと現フレーム映像データNOWを比較演算することにより、生成された画素データ a_{nn} であり、判定回路63は、この演算結果が、上記(3)式、あるいは(4)式を満足するかどうかにより、後フレーム映像データNEWを新映像データNNOWとしてデータ変換回路65に出力するか、ROM64の生成する画素データ a_{nn} を新映像データNNOWとしてデータ変換回路65に出力するか、を判断する。

【0095】判定回路63は、比較・演算回路62の演算結果である画素データ a_{nn} が(3)式、あるいは(4)式を満足するときには、前フレーム映像データOLDと後フレーム映像データNEWとは、その階調が大きく変化していると判断して、1フレーム先に後フレーム映像データNEWを今回のフレームでの表示データとして、すなわち、新映像データNNOWとして採用して、データ変換回路65に出力し、ROM64には、映

像信号(画素データ)を出力しない。

【0096】判定回路63は、比較・演算回路62の演算結果である画素データ a_{nn} が(3)式と(4)式のいずれをも満足しないときには、前フレーム映像データOLDと後フレーム映像データNEWとは、その階調が大きくは変化していないと判断して、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDをROM64に出力する。

【0097】ROM64は、上述のように、上記(1)式を満足する新映像データNNOWを現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDをアドレスとするデータテーブルとして記憶しており、また、(1)式で、 $a_{nn} < 0\%$ のときには、 $a_{nn} = 0\%$ とし、 $a_{nn} > 100\%$ のときには、 $a_{nn} = 100\%$ とする。

【0098】すなわち、ROM64は、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDとの階調変化が中間階調程度の变化のときには、適切な最速応答時間を得ることのできる新映像データNNOWをデータ変換回路65に出力するとともに、現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDとの階調変化が大き

いときには、現フレーム映像データNOWをそのまま新映像データNNOWとしてデータ変換回路65に出力する。
【0099】いま、図12に示したように、0%階調のバック領域C中に、100%階調の領域Aと50%階調の領域Bが右方向に移動する場合、図13に示した特性曲線図において、第2フレームで、領域Aとバック領域Cの境界に位置する画素aと、領域Bとバック領域Cの境界に位置する画素bと、について見てみると、後フレーム映像データNEWが第1フレームの映像信号、現フレーム映像データNOWが第2フレームの映像信号、前フレーム映像データOLDが第3フレームの映像信号として、比較回路54に入力されることとなる。

【0100】そして、画素aについては、図5に示すように、0%階調から100%階調に変化するため、判定回路63で(3)式を満足すると判定されて、画素aの映像信号(画素データ)として後フレーム映像データNEWがデータ変換回路65に出力され、第2フレームにおいて、この後フレーム映像データNEW(画素データ)に基づいて液晶表示パネル30が表示駆動されることとなる。

【0101】すなわち、図5に矢印で示すように、画素aの場合には、先フレーム映像信号NEWの画素データを新映像データNNOWの当該画素の画素データとしてデータ変換回路65に出力する。

【0102】したがって、画素aについては、図13に曲線dに示すように、後フレーム映像データNEWに対応する階調のセグメント駆動信号が制御回路29から液晶表示パネル30のセグメントラインに供給され、本来第2フレームでは0%階調であるのに、第2フレームで

1 フレーム速く第3フレームの100%階調に対応するセグメント駆動信号が供給されて、特性曲線dに沿って表示駆動される。

【0103】また、画素bについては、0%階調から50%階調に変化するため、判定回路63では、(3)式と(4)式のいずれをも満足しないと判定され、画素bの映像信号(画素データ)として、ROM64で読み出された当該階調変化に適した新映像データNNEWがデータ変換回路65に出力されて、この新映像データNNOWに基づいて液晶表示パネル30が表示駆動される。

【0104】したがって、画素bについては、図13に特性曲線bで示すように、第3フレームが処理対象になると、すなわち、第3フレームの映像信号が現フレーム映像データNOWとなるタイミングで、画素bの映像信号(画素データ)として、ROM64から50%階調を最速に表示駆動するのに適した新映像データNNEWがデータ変換回路65に入力され、図13に特性曲線bに沿って表示駆動される。

【0105】このように、後フレーム映像データNEWと前フレーム映像データOLDとが大きく階調変化するときには、1フレーム速く高階調の映像信号である後フレーム映像データNEWにより表示駆動し、後フレーム映像データNEWと前フレーム映像データOLDとが大きく階調変化しないときには、中間調変化を最速スピードで表示駆動できる新映像データNNEWに基づいて表示駆動することができ、図13に示すように、階調度が0%階調から100%階調に変化する画素aと、0%階調から50%階調に変化する画素bと、は、フレームの進行速度とその階調変化とを比例して変化させることができる。その結果、階調変化の異なる画素の混在する画面を歪を生じさせることなく表示駆動することができ、表示品質を向上させることができる。

【0106】上記図2及び図3の映像処理回路26は、その動作を概念的に表現すると、図6に示すように、第1の比較手段71、第2の比較手段72、第1の演算手段73、第2の演算手段74、第1の記憶手段75、第2の記憶手段76及び選択手段77等により表すことができる。

【0107】そして、第1の比較手段71は、前フレーム映像データOLD(前画面表示階調データ)及び後フレーム映像データNEW(後画面表示階調データ)を読み込む処理(ステップS1)と、当該読み込んだ前フレーム映像データOLDと後フレーム映像データNEWとを比較するとともに、当該比較差が所定値Aよりも大きいかどうか比較する処理(ステップS2)と、を行う。

【0108】第1の演算手段73は、第1の比較手段71による前フレーム映像データOLDと後フレーム映像データNEWとの比較差が所定値Aよりも大きいときに、当該比較差が所定値Aよりも大きいときと比較する処理(ステップS3)と、当該演算結

果が所定値Eよりも大きいかどうか比較する処理(ステップS4)と、を行う。

【0109】この第1の演算手段73による演算結果が所定値Eよりも大きいとき、第1の記憶手段75が、第1の演算手段73の演算結果の階調データを後フレーム映像データNEWよりも1フレーム進めて新映像データNNEWとして記憶する(ステップS5)。

【0110】また、第2の比較手段72は、現フレーム映像データNOW(現在画面表示階調データ)及び前フレーム映像データOLDを読み込む処理(ステップS3)と、当該読み込んだ現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDとを比較するとともに、当該比較差が所定値Bよりも大きいかどうか比較する処理(ステップS4)と、を行う。

【0111】第2の演算手段74は、第2の比較手段72による現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDとの比較差が所定値Bよりも大きいときに、現フレーム映像データNOWの階調に定数Dを乗算(積算)する処理(ステップS8)と、第2の比較手段72による現フレーム映像データNOWと前フレーム映像データOLDとの比較差が所定値Bを超えていないときに、現フレーム映像データNOWをそのまま新映像データNNEWとする処理(ステップS9)と、を行う。

【0112】そして、第2の記憶手段76は、第2の演算手段74の演算結果の階調データを現フレーム映像データNOWよりも1フレーム遅延させて新映像データNNEWとして記憶する(ステップS10)。

【0113】このようにして生成された新映像データNNEWを選択手段77により選択する(ステップS11)。

【0114】すなわち、選択手段77は、第1の比較手段71での判断及び第1の演算手段73での判断において、NOのときにのみ、第2の比較手段72及び第2の演算手段74により生成される新映像データNNEWを今回の画面表示データとして採用し、それ以外のときには、第1の比較手段71及び第1の演算手段73により生成される新映像データNNEWを今回の画面表示データとして採用する(ステップS12)。

【0115】そして、上記第1の比較手段71、第2の比較手段72、第1の演算手段73及び第2の演算手段74の処理を図3の比較・演算回路62及びROM64が行っており、上記選択手段77の処理を判定回路63が行っている。

【0116】以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0117】例えば、上記実施例においては、現在の表示対象である現フレーム映像データNOWを中心として、その1つ前の前フレーム映像データOLDと、その

1つ後の先フレーム映像信号NEWと、に基づいて今回画面表示階調データである新映像データNOWを生成して、表示駆動しているが、これに限るものではなく、1つ以上前後の画面表示階調データに基づいて今回画面表示階調データを生成して、表示駆動してもよい。

【0118】また、上記実施例においては、前フレーム映像データOLDと先フレーム映像信号NEWとは、比較・演算回路62により比較演算処理を行っているが、前フレーム映像データOLDと現フレーム映像データNOWの場合と同様に、ROM等のメモリに格納したデータテーブルにより処理してもよい。逆に、前フレーム映像データOLDと現フレーム映像データNOWの処理を、前フレーム映像データOLDと先フレーム映像信号NEWの場合のように、比較・演算回路を用いて処理してもよい。

【0119】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置によれば、映像信号のフィールド中に所定回数画面走査する際に、現在の表示対象である現在画面表示階調データを中心として、少なくともその前後の画面表示階調データを比較し、当該比較結果に応じて今回画面表示階調データを生成して、該今回画面表示階調データに基づいて、階調表示を行っている。

【0120】この場合、少なくとも3画面の表示データの変化に対応した階調表示を行うことができ、液晶の応答時間を十分に考慮した階調表示を行うことができる。

【0121】その結果、歪のない画面表示を行うことができ、表示品質を向上させることができる。

【0122】この場合、請求項2に記載するように、第1の比較手段により、前画面表示階調データと後画面表示階調データとを比較し、該前画面表示階調データと該後画面表示階調データを比較し、第2の比較手段により、前画面表示階調データと現在画面表示階調データとを比較し、該前画面表示階調データと該現在画面表示階調データを比較すると、簡単な回路構成で、3つの画面表示階調データを適切に、かつ、速やかに比較することができる。

【0123】また、請求項3に記載するように、第1の演算手段により、第1の比較手段によって得られた階調差が所定値Aを超えた場合、後画面表示データの階調値に定数Cを積算して、該積算値と所定値Eとを比較し、第2の演算手段により、第2の比較手段によって得られた階調差が所定値Bを超えた場合は、現在画面表示階調データの階調値に定数Dを積算するようにすると、前画面表示階調データと後画面表示階調データとが、大きく階調変化する場合に、液晶の応答時間をより一層考慮した階調表示を行うことができるとともに、中間調程度の階調変化において、当該階調変化に応じた液晶の応答時間を考慮した階調表示を行うことができ、より一層歪の

ない画面表示を行うことができる。

【0124】さらに、請求項4に記載するように、第1の演算手段によって得られた前記積算値が前記所定値Eを超えた場合、前記後画面表示階調データの階調値と前記定数Cの積算値Fを第1の新画面表示階調データとして第1の記憶手段に記憶し、第2の演算手段によって得られた前記現在画面表示階調データの階調値と前記定数Dの積算値Gと、前記第2の比較手段によって比較した階調差が前記所定値Bを超えなかった場合は、前記現在画面表示階調データを第2の新画面表示階調データとして第2の記憶手段に記憶するようにすると、前画面表示階調データと後画面表示階調データとが、大きく階調変化する場合に、後画面表示階調データに基づいて階調表示し、また、現在画面表示階調データと前画面表示階調データとが、大きく階調変化する場合に、現在画面表示階調データに基づいて階調表示することができ、液晶の応答時間をより一層考慮した階調表示を行うことができる。とともに、中間調程度の階調変化において、当該階調変化に応じた液晶の応答時間を考慮した階調表示を行うことができ、より一層歪のない画面表示を行うことができる。

【0125】また、請求項5に記載するように、前記第2の新画面表示データを、前記第1の新画面表示データに対して1フレーム遅延して記憶するようにすると、フレーム単位で適切に階調を調整することができる。

【0126】さらに、請求項6に記載するように、液晶表示装置が、前記第1の新画面表示階調データと前記第2の新画面表示階調データを今回画面表示階調データとして採用し、液晶表示駆動させる選択手段を備えるようにすると、選択手段により、階調変化に応じて新画面表示階調データを選択でき、簡単な回路で、適切な階調表示を行うことができる。

【0127】また、請求項7に記載するように、第1の比較手段を、前画面表示階調データと後画面表示階調データをアドレスとし、第1の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成し、第2の比較手段を、現在画面表示階調データと前画面表示階調データをアドレスとし、第2の新画面表示階調データをデータテーブルとして記憶するメモリで構成すると、第1及び第2の新画面表示階調データを、高速に、かつ安価な回路構成で生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の一実施例を適用した液晶テレビ装置の全体ブロック図。

【図2】図1の映像処理回路の詳細な回路図。

【図3】図2の比較回路の詳細な回路図。

【図4】図2の各部の信号のタイミング図。

【図5】本実施例の液晶表示装置による動作説明図。

【図6】図2の映像処理回路の動作を概念的に示す図。

【図7】従来の液晶表示装置の一例のブロック図。

【図8】フレーム毎に液晶に印加する駆動電圧を示す図。

【図9】図9の駆動電圧によるフレーム毎の輝度の変化を示す図。

【図10】時間の経過と輝度の変化を液晶の累積応答特性として示す図。

【図11】フレーム毎の輝度を印加する駆動電圧を変えて示す図。

【図12】画面内で階調度の異なる領域が移動する様子を示す図。

【図13】従来と本実施例の場合の応答特性曲線をフレームと階調で示す図。

【符号の説明】

20 液晶テレビ装置

21 アンテナ

22 クロマ処理回路

23、25 スイッチ

24 A/Dコンバータ

26 映像処理回路

27 制御回路

*28 コモン側駆動回路

29 セグメント駆動回路

30 液晶表示パネル

41、42、43 メモリ

45~52 3ステートバッファ

53 データ調整回路

54 比較回路

61 記憶保持回路

62 比較・演算回路

63 判定回路

64 ROM

65 データ変換回路

71 第1の比較手段

72 第2の比較手段

73 第1の演算手段

74 第2の演算手段

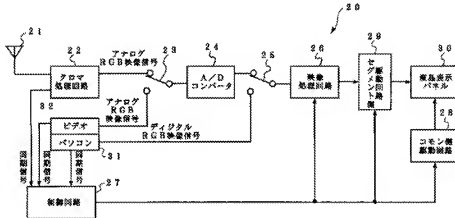
75 第1の記憶手段

76 第2の記憶手段

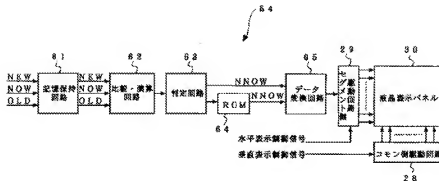
77 選択手段

*20

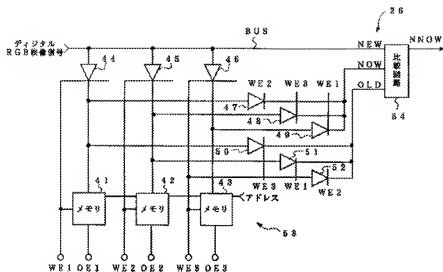
【図1】



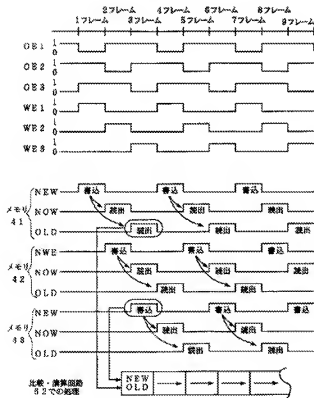
【図3】



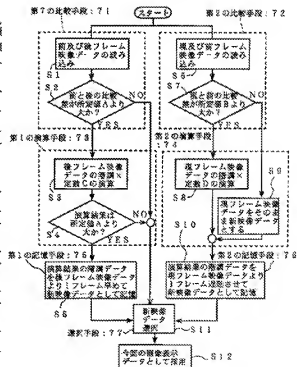
【図2】



【図4】



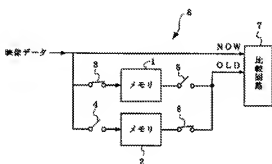
【図6】



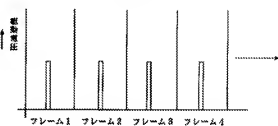
【図5】

メモリ フレーム	OLD 1フレーム	NOW 2フレーム	NEXT 3フレーム	1フレームずつ右へシフトする 4フレーム 5フレーム
階調	0%	0	100	100
比較対象		比較階調で	階調比較	
比較結果が 中間値の命令				
比較結果が式 (3)、(4) を満足した場合		NEXTを NNOWとして出力		

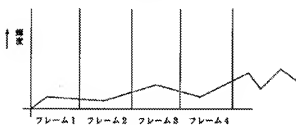
【図7】



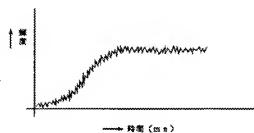
【図8】



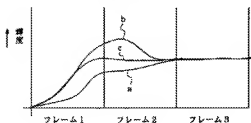
【図9】



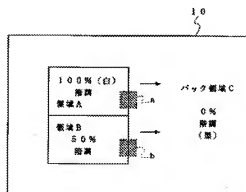
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

